

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 852**

21 Número de solicitud: 201630941

51 Int. Cl.:

E02D 17/20 (2006.01)

E02B 3/14 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

11.07.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.01.2017

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID (33.3%)
Ramiro de Maeztu 7
28040 MADRID ES;
CENTRO INTERNACIONAL DE MÉTODOS
NUMÉRICOS EN LA INGENIERÍA (CIMNE) (33.3%) y
PREHORQUI, S.A. (33.3%)

72 Inventor/es:

CABALLERO JIMENEZ, Francisco Javier;
TOLEDO MUNICIO, Miguel Angel;
MORÁN MOYA, Rafael;
MORERA GONZALEZ, León;
MONTEIRO ALVES, Ricardo;
SALAZAR GONZALEZ, Fernando;
SAN MAURO SAIZ, Javier;
RUANO ARNÁIZ, Luis y
MONTERDE VILLAR, María

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua**

57 Resumen:

Pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua.

Pieza (1) prefabricada de hormigón con una huella (2) y una superficie inferior (3) convergentes hacia una primera base (4), una contrahuella (5) paralela y mayor, y sendos laterales (6) paralelos, que comprende un chaflán (7) entre la huella (2) y la contrahuella (5), y donde el sistema de drenaje y aireación comprende al menos tres conductos longitudinales (8) y un conducto transversal (9) horizontal, paralelo a sendas primera y segunda bases (4, 5) y dispuesto sobre el centro de gravedad de la pieza, desde un rebaje (10) en uno de los laterales (6) a un rebaje (10) en el lateral (6) paralelo, donde los conductos longitudinales (8) presentan un primer extremo (8.1) de entrada situado en el chaflán (7) y un segundo extremo (8.2) que entronca con el conducto transversal (9).

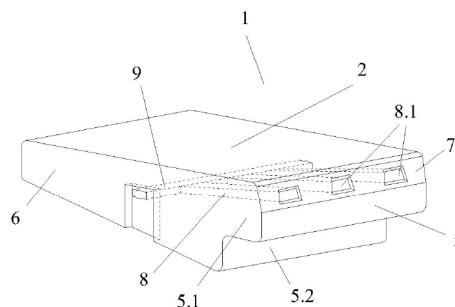


Fig. 1

ES 2 595 852 A1

DESCRIPCIÓN

Pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua

5

Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico del sector de la industria dedicado al diseño y ejecución de taludes que puedan verse afectados por la erosión provocada por corrientes de agua, ya sea una carretera, un cauce, aliviaderos en presas y balsas hidráulicas o cualquier otra obra civil que disponga de un talud potencialmente erosionable, y, más concretamente al sector del diseño de diques de materiales sueltos o tierras cuyo talud es protegido frente al sobrevertido mediante bloques prefabricados de hormigón en forma de cuña con sistema de drenaje y aireación.

10

15

Antecedentes de la Invención

En la actualidad existe un creciente interés por ampliar la capacidad de desagüe de los diques de tierras, lo que está llevando a revisar los criterios de diseño de este tipo de infraestructuras exigiendo una mayor seguridad frente al sobrevertido o vertido incontrolado sobre su coronación, con el objetivo de evitar las graves consecuencias provocadas que éste genera.

20

Las presas de tierras o materiales sueltos, presentan ventajas importantes frente a las presas de hormigón, como es el hecho de que se adaptan mejor a cimentaciones complicadas, así como que en los lugares donde existe disponibilidad de materiales, suelen ser más económicas que las presas de fábrica. No obstante, un inconveniente destacable de estas presas de tierras o de materiales sueltos es que a diferencia de las de hormigón, no permiten el sobrevertido, ya que la propia fuerza del flujo de agua circulando sobre el talud puede erosionarlo y llegar, en su caso, a provocar la rotura de la presa.

25

30

Así pues, en este tipo de presas, para las posibles evacuaciones de los caudales sobrantes, es necesaria la construcción de un aliviadero, que representa un alto porcentaje, de entre el 30 y el 60%, del coste total de la obra. No obstante, aun existiendo este aliviadero, existe la probabilidad de que sea insuficiente y termine produciéndose el sobrevertido por encima de la presa.

35

De este modo, el sobrevertido es la causa principal y exclusiva del 31% de las roturas de presas de materiales sueltos en el mundo (Boletín nº99 ICOLD, Rotura de Presas. Análisis Estadístico).

5 Es por ello, con el objetivo de resolver el inconveniente principal que presenta este tipo de presas, que los estudios en los últimos tiempos han ido dirigidos a encontrar alguna tecnología que permita el sobrevertido en las mismas, sin provocar su rotura.

10 Así pues, en los años 70 se iniciaron los primeros trabajos con protección frente al sobrevertido en taludes, en diques de tierras o materiales sueltos, en los que se utilizaban bloques prefabricados de hormigón con forma de cuña. Posteriormente, continúa el desarrollo en esta misma dirección, y se construye un prototipo en la presa de Brushes Clough, redactándose un primer manual de diseño de esta tecnología publicado por el Construction Industry Research and Information Association (Hewllet et al. 1997).

15 El US Bureau of Reclamation realizó pruebas físicas en la Universidad Estatal de Colorado, en Fort Collins, con una pendiente de 2:1 y un caudal unitario máximo de 4 m²/s (Clopper 1989, Slovensky 1993 y Thornton 2006 y Frizell 2007).

20 A partir de todos estos estudios y trabajos se desarrollan una serie de soluciones innovadoras que resultan muy útiles para conseguir aumentos de capacidad de desagüe con un costo reducido, como es el caso de los aliviaderos de bloques en forma de cuña.

25 La estabilidad de estos bloques en forma de cuña se basa en la presión positiva del agua impactando sobre la cara superior de cada bloque, la superposición, y el desarrollo de presiones negativas en la base del bloque debido a las presiones negativas que se generan en la contrahuella del escalón y que se transmiten generando succiones en la base del bloque. Los bloques en forma de cuña asientan sobre una capa soporte con función drenante capaz de transportar los caudales infiltrados fuera de la base del canal del
30 aliviadero de cara a evitar subpresiones desfavorables que sean capaces de levantar los bloques y arruinar el aliviadero.

Como ejemplo del estado de la técnica puede mencionarse el documento de referencia US5544973A.

35

En este documento se define un sistema de aliviadero sobre una presa de materiales sueltos para protección de su terraplén o espaldón de aguas abajo frente a desbordamientos, que presenta un material de filtro, una capa de drenaje libre, y una pluralidad de filas de superposición de bloques de hormigón montados sobre el material de drenaje, para formar los escalones por la pendiente de la presa, desde el pie de la misma hasta su parte superior.

Estos bloques presentan una parte saliente en el extremo aguas abajo que se superpone sobre un bloque adyacente y que incluye una superficie de extremo que define una altura de paso, una superficie superior inclinada que incluye una zona de desplazamiento contigua a la parte saliente del bloque adyacente aguas arriba y un área de impacto del agua que fluye desde la parte superior del terraplén. Incluye además una pluralidad de orificios de ventilación formados en dicha porción sobresaliente, que se extienden entre la superficie inferior del bloque y dicha superficie de extremo de la parte saliente. Estos orificios proporcionan la transmisión de la succión a la base del bloque, de manera que no se ve desestabilizado por el flujo de agua a alta velocidad sobre el bloque.

Como puede observarse, los dispositivos de drenaje y/o transmisión de la aireación/succión de los bloques de esta invención, que deben transmitir a la base las presiones negativas generadas en la zona superior, se disponen en la parte inferior de la contrahuella de los mismos, en el solape con el siguiente bloque.

No obstante, la zona de generación de mayores presiones negativas, y por lo tanto de las mayores succiones potenciales no se produce en dicha parte inferior de la contrahuella, sino en el vértice superior de los escalones (confluencia de la parte final de la huella y parte superior de la contrahuella de cada escalón) por lo que al estar colocados los dispositivos de drenaje y/o transmisión de la aireación/succión de los bloques en forma de cuña en la parte inferior de la contrahuella no se consigue transmitir por completo las succiones generadas en la huella a la base del bloque, con lo cual la estabilidad de estos bloques presenta un margen de mejora, pudiendo verse comprometidos ante velocidades elevadas de la corriente de agua.

Además, con esta disposición de los conductos de drenaje y aireación en la parte inferior de la contrahuella, se provoca que la infiltración de agua sea mayor que la que se produciría a través de los conductos si la disposición de los mismos fuese en la parte superior de la contrahuella, pudiendo generarse una saturación de la capa de drenaje dispuesta bajo los

bloques. Esto supone la necesidad de invertir en una capa de drenaje de mayores dimensiones que pueda soportar tales infiltraciones sin ocasionar inestabilidades al conjunto del aliviadero y el terraplén.

5 Por tanto, se observa que aun siendo un sistema que presenta una solución en la búsqueda de una infraestructura que resuelva la protección frente al sobrevertido en diques de materiales sueltos, es un sistema que todavía presenta margen de mejora para aumentar la seguridad del terraplén.

10 **Descripción de la invención**

La pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua que aquí se presenta, presenta forma de cuña para una disposición escalonada respecto a otras piezas, con una superficie superior o huella y una
15 superficie inferior convergentes hacia una primera base, una segunda base o contrahuella, paralela y de mayor longitud que la primera, donde dicha segunda base presenta una zona superior sobresaliente a modo de escalón sobre una zona inferior de solape con una pieza adyacente situada aguas abajo, y sendos laterales paralelos entre sí y perpendiculares a dichas primera y segunda base.

20 Esta pieza prefabricada además comprende un chaflán en la zona de unión de la superficie superior o huella con la segunda base o contrahuella. Así mismo, el sistema de drenaje y aireación comprende al menos tres conductos longitudinales, que discurren paralelos a los laterales de la pieza y, un conducto transversal paralelo a sendas primera y segunda bases
25 y dispuesto de forma horizontal sobre el centro de gravedad de la pieza, desde un rebaje existente en uno de los laterales a un rebaje existente en el lateral paralelo, donde los conductos longitudinales presentan un primer extremo de entrada situado en el chaflán y un segundo extremo que entronca con el conducto transversal.

30 Según una realización preferida, el chaflán en la superficie de unión entre la huella y la contrahuella, presenta un ángulo respecto a la vertical de un valor comprendido entre 10° y 0°.

De acuerdo con una realización preferente, la longitud total de la pieza definida como la
35 distancia existente entre la primera y la segunda base, es de un valor comprendido entre 0,25 y 0,75 metros.

En este caso y en una realización preferente, el ancho de la pieza, definido por la longitud de la primera y la segunda base, es de un valor comprendido entre 0,65 y 0,80 veces el valor de la longitud total de la pieza.

5 Así mismo, en ese mismo caso de longitud total de la pieza, según una realización preferente, la zona superior de la segunda base presenta una altura y una longitud cuyos valores están comprendidos entre 0,15 y 0,20 veces el valor de dicha longitud total de la pieza.

10 De acuerdo con una realización preferente, y para esa misma longitud de la pieza, la altura del chaflán presenta un valor comprendido entre 0,075 y 0,10 veces dicha longitud total de la pieza.

15 Igualmente, en una realización preferente, para dicha longitud de la pieza, la altura de la primera base presenta un valor comprendido entre 0,10 y 0,15 veces el valor de dicha longitud total de la pieza.

20 Según una realización preferida, para dicha longitud de la pieza, la altura de la segunda base presenta un valor comprendido entre 0,25 y 0,30 veces el valor de dicha longitud total de la pieza.

25 De acuerdo con otro aspecto, en una realización preferente, la pieza prefabricada comprende unos medios de sellado de la línea de contacto de la segunda base o contrahuella con la huella de una pieza adyacente situada aguas abajo.

Según una realización preferida, la superficie de la sección interior de cada uno de los conductos longitudinales presenta un valor comprendido entre un 2 y un 3% de la superficie total del chaflán de la pieza.

30 En este caso y en una realización preferida, la superficie de la sección interior del conducto transversal de la pieza presenta un valor comprendido entre 1,9 y 2,1 veces el valor de la superficie de la sección de cualquiera de los conductos longitudinales.

35 Así mismo, en este mismo caso y según una realización preferente de la invención, el conducto transversal presenta una sección cuya forma es el resultado de la unión de un rectángulo cuya base es horizontal y mayor que la altura del mismo y, un círculo central

cuyo diámetro es menor que la longitud de la base de dicho rectángulo y superior que la altura del mismo.

5 De acuerdo con otro aspecto, en una realización preferida, el primer extremo de entrada de los conductos longitudinales presenta forma abocinada.

Según una realización preferente, la pieza prefabricada comprende un máximo de cinco conductos longitudinales.

10 Con la pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua que aquí se propone, se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

15 Esto es así pues se obtiene una pieza prefabricada de hormigón, que tiene en cuenta en qué punto se producen exactamente las mayores presiones negativas en el flujo de un canal construido mediante estas piezas, para poder aprovecharlas al máximo, transmitiéndolas a la base de la pieza, de manera que puedan ejercer una máxima succión sobre la misma que dé la mayor estabilidad posible a la pieza.

20 Así pues, debido a la introducción de un bisel en la zona de unión entre la huella y la contrahuella, se aumenta la formación de presiones negativas en esta zona y, gracias a la disposición de los conductos longitudinales, cuya abertura de entrada está situada precisamente en dicho chaflán, se consigue que todas estas presiones negativas se transmitan a la base de la pieza, generando en la misma unas succiones que impiden que
25 sea arrastrada por la fuerza del agua, aumentando por tanto la estabilidad de la pieza.

Así mismo, se consigue que el caudal infiltrado a la parte inferior de la pieza sea mucho menor que con las piezas que vienen utilizándose, gracias a que se realiza un sellado del contacto contrahuella-huella entre bloques contiguos, así como la propia disposición de la
30 abertura de los conductos longitudinales sobre el chaflán. De este modo, al reducirse el caudal infiltrado, puede reducirse el espesor de la capa de drenaje sobre la que asientan las piezas de hormigón prefabricado, con lo que se reduce el coste de esta capa y por tanto el coste global de la obra.

35 Por último, otra ventaja de esta pieza de hormigón prefabricado es que presenta un orificio transversal a la pieza, por su centro de gravedad, al que se conectan los conductos

longitudinales para transmitir las presiones negativas a la base y mediante el cual se mejora notablemente la manejabilidad de la pieza en obra mediante medios mecánicos, lo que facilita los trabajos de transporte y colocación de la misma.

5 Con todo esto, resulta una pieza de hormigón prefabricado muy eficaz para la obtención de un sistema de aliviadero de presas de tierras o materiales sueltos, que permite el sobrevertido sobre la misma, evitando que se generen las erosiones generadas por corrientes de agua a alta velocidad, que de otro modo se producirían en los taludes de este tipo de presas. Y, lo consigue mediante unas variaciones en las piezas previamente
10 utilizadas, que la convierten en una pieza mucho más estable y además cómoda y fácil de colocar.

Breve descripción de los dibujos

15 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20 La Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación, para un modo de realización preferente de la invención.

Las Figuras 2.1 y 2.2.- Muestran unas vistas en plana y perfil respectivamente, de la pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación, para un modo de realización
25 preferente de la invención.

La Figura 3.- Muestra un esquema de la vista en perfil del talud con las piezas prefabricadas de hormigón colocadas para protección frente a la erosión, para un modo de realización preferente de la invención.

30

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, la pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y
35 aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua que aquí se propone, presenta forma de cuña para una disposición escalonada respecto a otras piezas, con una

superficie superior o huella (2) y una superficie inferior (3) convergentes hacia una primera base (4), una segunda base o contrahuella (5), paralela y de mayor longitud que la primera y sendos laterales (6) paralelos entre sí y perpendiculares a dichas primera y segunda base o contrahuella (4, 5).

5

Como se muestra en la Figura 3, la segunda base o contrahuella (5) presenta una zona superior (5.1) sobresaliente a modo de escalón sobre una zona inferior (5.2) de solape con una pieza adyacente situada aguas abajo.

10

La pieza (1) prefabricada comprende un chaflán (7) en la zona de unión de la superficie superior o huella (2) con la segunda base o contrahuella (5) y, como puede observarse en las Figuras 1, 2.1 y 2.2, el sistema de drenaje y aireación de esta pieza comprende tres conductos longitudinales (8), que discurren paralelos a los laterales (6) de la pieza y, un conducto transversal (9) paralelo a la primera y a la segunda bases (4, 5) y dispuesto de forma horizontal sobre el centro de gravedad de la pieza (1), desde un rebaje (10) existente en uno de los laterales (6) a un rebaje (10) existente en el lateral (6) paralelo.

15

La presencia de dicho chaflán (7) en esta zona, genera un aumento de la formación de presiones negativas (16) en la parte superior de la contrahuella (5).

20

En la Figura 2.2, se muestra que los conductos longitudinales (8) presentan un primer extremo (8.1) de entrada situado en el chaflán (7) y un segundo extremo (8.2) que entronca con el conducto transversal (9). Este conducto transversal (9) atraviesa la pieza (1) y transmite la aireación y la succión hacia los rebajes (10) de las dos caras laterales (6) de la pieza (1) que comunican con la base de la misma.

25

En este modo de realización preferente de la invención, el chaflán (7) existente en la superficie de unión entre la huella (2) y la contrahuella (5), presenta un ángulo (β) respecto a la vertical de un valor comprendido entre 10° y 0° , siendo de forma preferente de 5° .

30

En las Figuras 2.1 y 2.2, se muestra la longitud total de la pieza (1), que está definida como la distancia existente entre la primera y la segunda base (4, 5). En este modo de realización preferente de la invención esta longitud total presenta un valor comprendido entre 0,25 y 0,75 metros, siendo de forma preferente en este caso concreto de un valor de 0,5 metros.

35

Así mismo, se representa en la Figura 2.1, el ancho de la pieza (1), definido por la longitud que presentan la primera y la segunda base (4, 5) y que, en este modo de realización preferente de la invención presenta un valor comprendido entre 0,65 y 0,80 veces el valor de la longitud total de la pieza, siendo en este caso de forma preferente, de 0,75 veces el valor de la misma. De este modo, siendo la longitud total de la pieza de 0,5 metros, el valor del ancho de la misma es de 0,375 metros.

En este modo de realización preferente de la invención, la zona superior (5.1) de la segunda base o contrahuella (5) presenta una altura y una longitud cuyos valores están comprendidos entre 0,15 y 0,20 veces el valor de la longitud total de la pieza (1). En este caso en concreto, ambos presentan un mismo valor de 0,18 veces la longitud total de la pieza, por lo que su valor es de 0,09 metros, pero en otros modos de realización esta zona superior podría tener una altura y longitud distintos, cumpliendo al mismo tiempo estar comprendidos dentro de ese mismo intervalo de proporcionalidad respecto de la longitud total de la pieza.

Por otra parte, el chaflán (7) existente en esta zona superior (5.1) de la pieza (1), en este modo de realización preferente de la invención presenta una altura cuyo valor está comprendido entre 0,075 y 0,10 veces la longitud total de la pieza. En este caso, de forma preferente la altura del chaflán (7) es de 0,085 veces la longitud total, por tanto su valor es de 0,043 metros.

En lo referente a la primera base (4), en este modo de realización preferente de la invención, su altura es igual a un valor comprendido entre 0,10 y 0,15 veces el valor de la longitud total de la pieza, que en este caso de forma preferente es de 0,12 veces dicha longitud total, por lo que su valor es de 0,06 metros.

Así mismo, en este modo de realización preferente de la invención, la segunda base o contrahuella (5) presenta un valor de su altura, comprendido entre 0,25 y 0,30 veces el valor de la longitud total de la pieza, que en este caso de forma preferente es de 0,28 veces dicha longitud total, es decir, 0,14 metros.

En este modo de realización preferente de la invención, la pieza (1) prefabricada comprende unos medios de sellado de la línea de contacto (11) de la segunda base o contrahuella (5) con la huella (2) de una pieza adyacente situada aguas abajo. Esto disminuye las filtraciones

de agua al interior del cuerpo (15) de la presa, con lo que se reduce el espesor de capa drenante (14) necesaria.

5 La superficie de la sección interior de cada uno de los conductos longitudinales (8), en este modo de realización preferente de la invención, presenta un valor comprendido entre un 2 y un 3% de la superficie total del chaflán (7) de la pieza.

10 Así mismo, en este modo de realización preferente, la superficie de la sección interior del conducto transversal (9) de la pieza presenta un valor comprendido entre 1,9 y 2,1 veces el valor de la superficie de la sección de cualquiera de los conductos longitudinales (8).

15 Como se muestra en la Figura 2.2, la sección de dicho conducto transversal (9), en este modo de realización preferente de la invención presenta una forma resultado de la unión de un rectángulo (12) cuya base es horizontal y mayor que la altura del mismo y, un círculo central (13) cuyo diámetro es menor que la longitud de la base de dicho rectángulo y superior que la altura del mismo.

20 Así mismo, en este modo de realización preferente de la invención, el primer extremo (8.1) de entrada de los conductos longitudinales (8) presenta forma abocinada para facilitar la adaptación hidráulica del flujo.

En este modo de realización preferente de la invención, la pieza se coloca de forma escalonada respecto a otras piezas iguales adyacentes, sobre un talud de pendiente 2:1.

25 La forma de realización descrita constituye únicamente un ejemplo de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción comprensible así como la información suficiente al experto en la materia la información
30 suficiente para aplicar la presente invención.

Con la pieza prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua a alta velocidad, que aquí se presenta, se consiguen importantes mejoras respecto al estado de la técnica.

35

Así pues, se obtiene una solución al sobrevertido en presas de tierras o de materiales sueltos, que permite ampliar la capacidad de alivio de este tipo de presas permitiendo dicho sobrevertido sin necesidad de recurrir a soluciones convencionales que implican costosas obras de hormigón anexas a la presa.

5

Gracias a la conducción transversal que atraviesa la pieza desde un lateral hasta el lateral opuesto, resulta fácilmente transportable mediante medios mecánicos, con lo que se consigue una mayor facilidad y rapidez de puesta en obra. Además, al existir esta facilidad de transporte mediante medios mecánicos, resulta viable la utilización de piezas de grandes dimensiones, que presentan una mayor estabilidad frente a piezas más pequeñas y además dificultan en gran medida la posible sustracción de piezas por personas ajenas a la obra.

10

Se consigue además una importante reducción de los costes económicos en las presas de tierras o materiales sueltos, pues puede reducirse el coste de la estructura de evacuación de caudales sobrantes hasta en un 60% sobre el coste de una solución convencional.

15

Un aspecto relevante de esta pieza es el chaflán que presenta en la zona de unión entre la huella y la contrahuella. Del análisis de las piezas existentes en el estado de la técnica y de la deducción mediante ensayos numéricos y en modelo físico, se obtiene como resultado que la mayor cantidad de presiones negativas se generan en la parte superior de la contrahuella. Así pues, la introducción de dicho chaflán en esta zona aumenta aún más la formación de dichas presiones negativas en la parte superior de la contrahuella.

20

Además, la colocación de los conductos longitudinales con la abertura de los mismos situada precisamente en dicho chaflán, favorece la transmisión de dichas presiones negativas a la base de la pieza, generando una succión estabilizadora entre la pieza y la base de apoyo de la misma. De este modo, resultan piezas mucho más estables hidráulicamente que las existentes hasta el momento.

25

Con todo ello, se logra una pieza con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua a alta velocidad muy eficaz, fácil y cómoda de manejar, que consigue la protección de taludes frente a la erosión con una mayor estabilidad y una reducción de costes.

30

35

REIVINDICACIONES

- 1- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, donde dicha pieza (1) presenta forma de cuña para una disposición escalonada respecto a otras piezas, con una superficie superior o huella (2) y una superficie inferior (3) convergentes hacia una primera base (4), una segunda base o contrahuella (5), paralela y de mayor longitud que la primera, donde dicha segunda base presenta una zona superior (5.1) sobresaliente a modo de escalón sobre una zona inferior (5.2) de solape con una pieza adyacente situada aguas abajo, y sendos laterales (6) paralelos entre sí y perpendiculares a dichas primera y segunda base (4, 5), **caracterizada por que** comprende un chaflán (7) en la zona de unión de la superficie superior o huella (2) con la segunda base o contrahuella (5), y donde el sistema de drenaje y aireación comprende al menos tres conductos longitudinales (8), que discurren paralelos a los laterales (6) de la pieza (1) y, un conducto transversal (9) paralelo a sendas primera y segunda bases (4, 5) y dispuesto de forma horizontal sobre el centro de gravedad de la pieza, desde un rebaje (10) existente en uno de los laterales (6) a un rebaje (10) existente en el lateral (6) paralelo, donde los conductos longitudinales (8) presentan un primer extremo (8.1) de entrada situado en el chaflán (7) y un segundo extremo (8.2) que entronca con el conducto transversal (9).
- 2- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el chaflán (7) presenta un ángulo (β) respecto a la vertical, de un valor comprendido entre 10° y 20°.
- 3- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la longitud total de la pieza (1) definida como la distancia existente entre la primera y la segunda base (4, 5), es de un valor comprendido entre 0,25 y 0,75 metros.
- 4- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el ancho de la pieza (1), definido por la longitud de la primera y la segunda base (4,

5), es de un valor comprendido entre 0,65 y 0,80 veces el valor de la longitud total de la pieza.

- 5- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la zona superior (5.1) de la segunda base o contrahuella (5) presenta una altura y una longitud cuyos valores están comprendidos entre 0,15 y 0,20 veces el valor de la longitud total de la pieza.
- 6- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la altura del chaflán (7) presenta un valor comprendido entre 0,075 y 0,10 veces la longitud total de la pieza.
- 7- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la altura de la primera base (4) presenta un valor comprendido entre 0,10 y 0,15 veces el valor de la longitud total de la pieza.
- 8- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la altura de la segunda base o contrahuella (5) presenta un valor comprendido entre 0,25 y 0,30 veces el valor de la longitud total de la pieza.
- 9- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende unos medios de sellado de la línea de contacto (11) de la segunda base o contrahuella (5) con la huella (2) de una pieza adyacente situada aguas abajo.
- 10- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la superficie de la sección interior de cada uno de los conductos longitudinales (8) presenta un valor comprendido entre un 2 y un 3% de la superficie total del chaflán (7) de la pieza.
- 11- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 10, **caracterizada por**

que la superficie de la sección interior del conducto transversal (9) de la pieza presenta un valor comprendido entre 1,9 y 2,1 veces el valor de la superficie de la sección de cualquiera de los conductos longitudinales (8).

- 5 12- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según la reivindicación 11, **caracterizada por**
- 10 **que** el conducto transversal (9) presenta una sección cuya forma es el resultado de la unión de un rectángulo (12) cuya base es horizontal y mayor que la altura del mismo y, un círculo central (13) cuyo diámetro es menor que la longitud de la base de dicho rectángulo (12) y superior que la altura del mismo.
- 15 13- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el primer extremo (8.1) de entrada de los conductos longitudinales (8) presenta forma abocinada.
- 20 14- Pieza (1) prefabricada de hormigón con sistema de drenaje y aireación para protección frente a la erosión por corrientes de agua, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende un máximo de cinco conductos longitudinales (8).

25

30

35

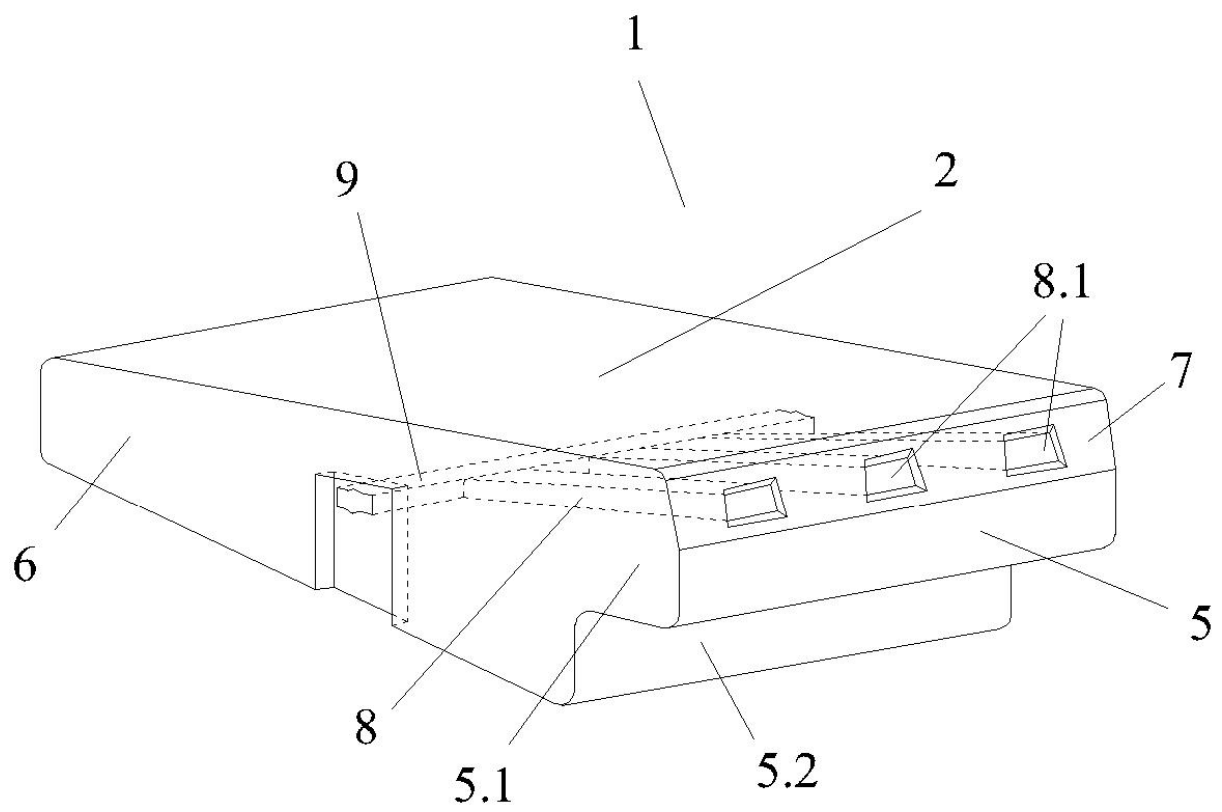
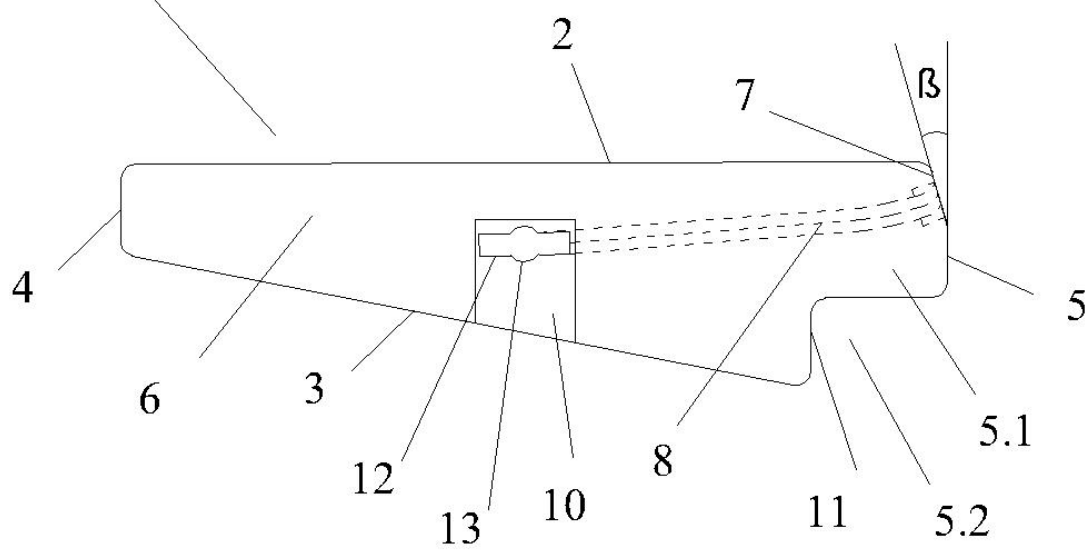
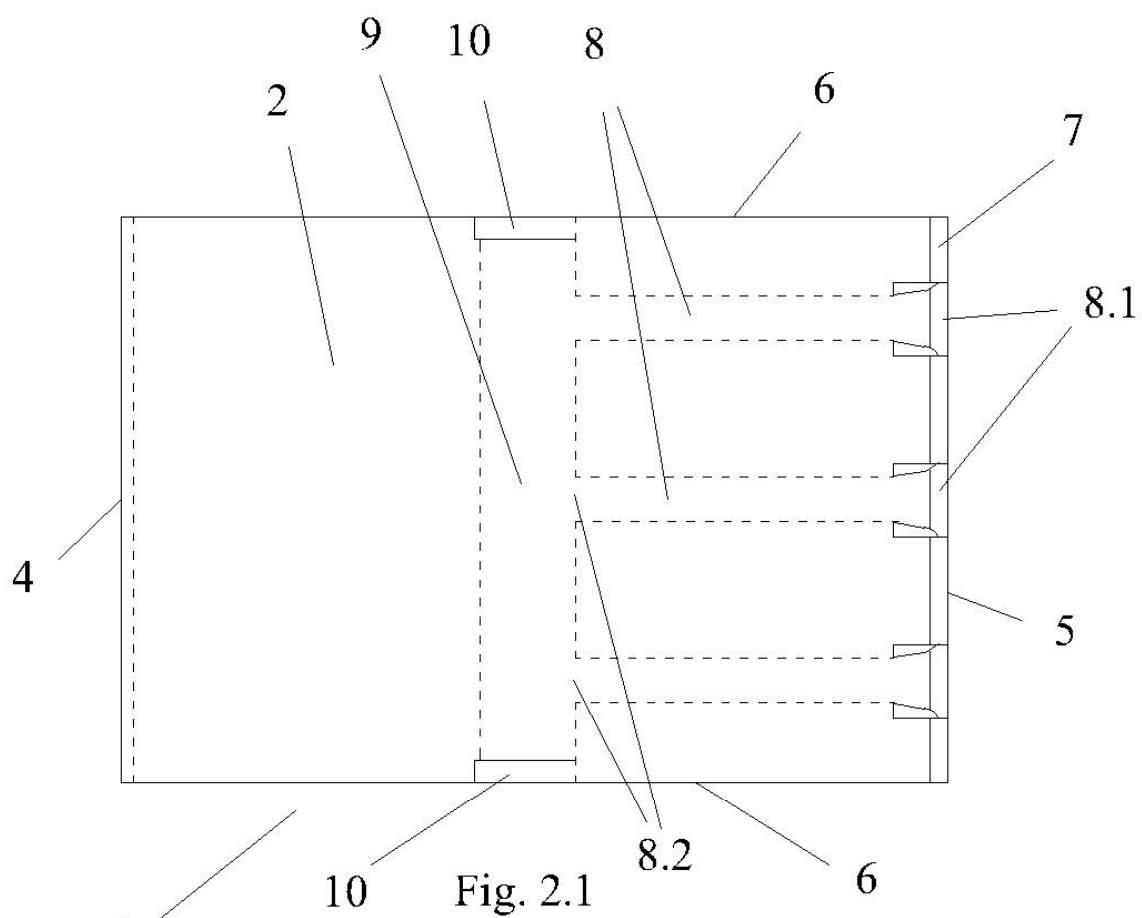


Fig. 1



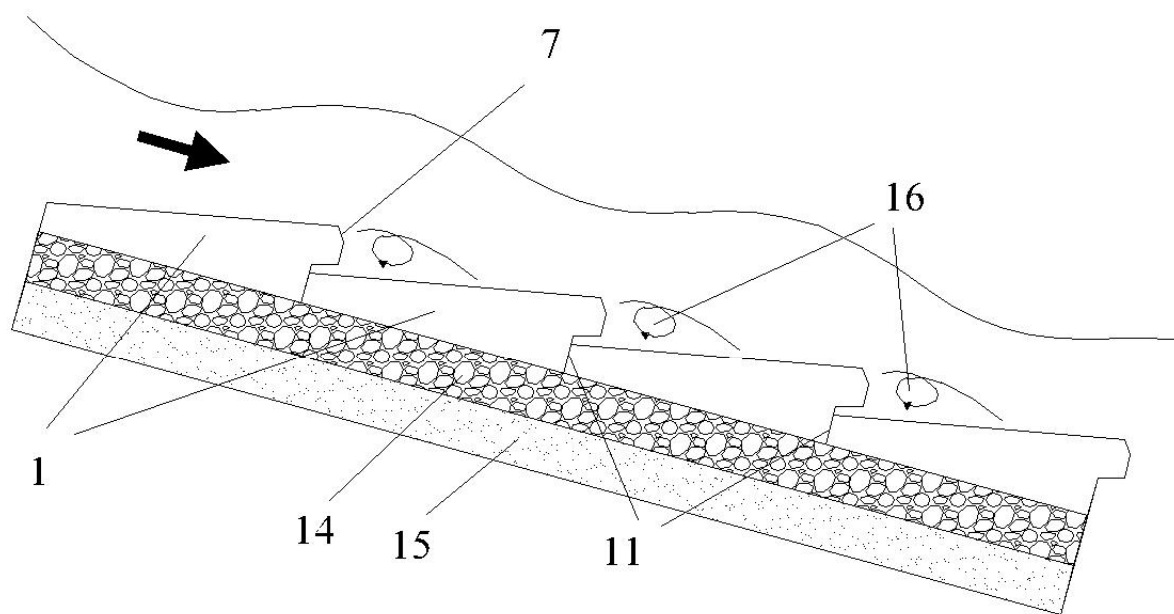


Fig. 3



- ②① N.º solicitud: 201630941
②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.07.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **E02D17/20** (2006.01)
E02B3/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	GB 2305201 A (MARSHALLS MONO LTD) 02/04/1997, Páginas 1 - 6; figuras.	1-14
A	US 5544973 A (FRIZELL KATHLEEN H et al.) 13/08/1996, Columna 2, línea 59 - columna 6, línea 56; figuras.	1-14
A	US 4909010 A (GRAVIER ROBERT A) 20/03/1990, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1990-131192.	1-14
A	CN 203834489U U (ANHUI SURVEY AND DESIGN INST OF WATER CONSERVANCY AND HYDROPOWER) 17/09/2014, Figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2014-W03048.	1-14

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.12.2016

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E02D, E02B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.12.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 2305201 A (MARSHALLS MONO LTD)	02.04.1997

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento GB2305201 (DO1).

DO1 divulga una pieza prefabricada de hormigón, con sistema de drenaje para protección frente a la erosión por corrientes de agua (Ver figs.), comprendiendo una superficie superior a dos aguas, una base inferior y superficies laterales, presentando taladros pasantes (3) en arista (Ver fig.1), por los que circula el agua hasta la base, con el efecto técnico asociado de transmisión de la succión generada a la base, aumentando la estabilidad de los bloques (ver página. 4, línea 22- página. 5, línea 10).

Reivindicación 1

Las principales diferencias entre DO1 y esta reivindicación, es que la pieza divulgada por DO1 no presenta una zona superior sobresaliente con chaflán, en el que se encuentren los orificios de succión. Tampoco presenta un conducto al que vayan a parar dichos orificios y que sea recolector del agua succionada, a efectos de impedir su transmisión a la base.

Ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica, cuestiona ya sea de forma aislada o combinada la novedad y actividad inventiva de esta reivindicación, ni por lo tanto de las dependientes de ella.

Conclusión

Las reivindicaciones 1-14, son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)